Lane Medical Library

DE FINIBUS PERIPHERICIS NERVORUM MUSCULORUM.

DISSERTATIO INAUGURALIS
ANATOMICO-HISTOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI

MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

GRYPHISWALDENSI

UT SUMMI

IN MEDICINA,

CHIRURGIA, ARTE OBSTETRICIA

HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE XVI. MENSIS SEPTEMBR. ANNI MDCCCLXIII

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

FERD. LUD. LINNERT,

SAXO-BORUSSUS.

OPPONENTIBUS:

O. MOLDT, MED. DR.

C. KOCH, STUD. MED.

E. MALLY, MED. CAND.

ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.

GRYPHISWALDIAE,

TYPIS FRID. GUIL. KUNIKE, REG. ACAD. TYPOGR.

PARENTIBUS

OPTIMIS DILECTISSIMIS

HASCE

STUDIORUM PRIMITIAS

SACRAS ESSE VULT

FILIUS.

Prolegomena.

Peripheriorum nervorum fines inquirere cum animo proponerem, probe scivi, quantum difficultatis ea res haberet. Neque enim ignoravi, cum ob eas ipsas difficultates observationibus microscopicis diffidi soleat, tum maxime rudem atque imperitum de iis, quae invenisset, suspectum esse. Ut nihilosecius non deterrerer, quin ipse de ea re microscopicas observationes instituerem, non superba virium fiducia, neque vana nomen inter investigatores consequendi cupiditate permotus sum, immo potius sincera pietate erga praeceptores meos maxime venerandos, qui secundum parentes dilectissimos sua humanitate me sibi devinxerunt, incitatus hanc mihi materiam sumsi, de qua dissertationem inauguralem conscriberem. Quod exiguum veritatis investigandae specimen, quamquam vix sperare possum, me ea ratione justas gratias persoluturum esse, tamen documento esse viris illis praestantissimis arbitror, nos auditores non solum discere verum cognoscere, sed

etiam inflammari, ut quae audiverimus, proprio studio confirmemus neve vana fide teneamur. Cum vero ad observationes microscopicas de peripheriis nervorum finibus adeo subtiles diutinasque tempus non suppeteret, de tot tantisque quaestionibus, ut aliquam certe integram tractarem, disputationem de motoricis nervorum finibus elegi; qua in re magno mihi adjumento erat, quod novissimis temporibus viri summae in litteris auctoritatis praeclare de iis egerunt. Haec fere habui quae ad studia mea quasi excusanda praefanda mihi viderentur esse.

Historia et litteratura.

De peripheriis nervorum finibus multa disputata multaeque opiniones perversae propositae sunt. Quamvis jucundum sit, quam diverse prioribus temporibus de iis viri docti senserint, persequi et exponere, tamen ab ea re mihi desistendum est. Haud dubie contenderim, primum rectas disputandi vias demonstrasse Valentinum (in Act. acad. Caes. Leop. vol. XXVIII p. 11). Ea nervorum terminatio ut in musculis praecipue invenitur, saepius depicta et descripta est. Neque ea sententia prorsus futilis et commenticia erat. Reperiebantur atque hodie quoque reperiuntur in multis locis laqueatae nervorum inflexiones. In eo tantum erratum est, quod laquei pro laqueis finalibus et sine ulla ratione alterum latus pro centripetali habebantur et in hoc dubio ad

centrum reditu falsae de nervorum vi sententiae quasi exstruebantur. Nam si nervorum stirpes velut in musculis et in cute persecutus eris, videbis eas in multos minores fasces dilabi, qui fibrarum permutatione anastomoses formant et ad reticulum se conjungunt (cf. Ecker Ic. tab. XVII fig. 9). Deinde constantes laqueatae fibrarum nervorum inflexiones in cochlea observabantur (Wagner Icon. Tab. XXIX fig. 14); eosdemque laqueos in nervis cutaneis in papillis cutis se videre putabant. Valentinus vel in retina laqueos finales nervorum se reperire arbitrabatur. Carus (System. physiol. III, pag. 80) de iis nervorum circulis conjecturas proposuit, cum singulis nervorum fibris centripetales et peripherícos inflexionis laqueos esse statueret, Gerberus, Hannoverus, Krausius, alii in eoque numero etiam Richardus Wagnerus persuasum habent, se tales certe in auditus organis piscium et ranarum (Icon. physiolog.) demonstrasse, Wagnero autem ex aliis locis minus certi, in retina, ubi eos se vidisse reliqui viri docti supra commemorati dixerant, prorsus inverti videbantur.

Cum vero in physiologia summi progressus facti essent, hanc de laqueis sententiam improbandam esse apparebat. Prae ceteris Volkmannus primus demonstravit non solum eos nervorum laqueos nullo modo explicari posse, sed etiam nervorum physiologiae prorsus inutiles et absurdos esse. (Wagner. lex. man. II, p. 563). Praestantissimi igitur anatomici novas inquisitiones instituerunt, in iisque Schwannius,

qui in mesenterio ranarum fibrillam in subtilissimas fibras dissolvi observavit. In eo numero sunt etiam J. Muellerus et Brueckius, qui primi in oculorum musculis esocis divisiones fibrarum primitivarum (Mueller. Physiol. ed. 4. I. p. 528) viderunt eamque ob rem peripheriam nervorum divisionem musculis proprium esse putaverunt, cum Muellerus non decederet de opinione, laqueos esse in auditus organis. Savius divisionem fibrarum primitivarum jam anno 1840 in electricis organis gymnotorum electricorum cognoverat eamque etiam descripsit et depinxit. Fibras primitivas contendit in transversis foliis columnarum organorum electricorum dichotomice ramis diffundi, eosque ramos cum aliis coire et maculas formare. Aeque maculosam anastomosin Robinus (in „Comptes rendus“, deinde in „Annales des sciences naturelles“ 1847, mens. April.) in organo, quod dicitur electrico, ab eo reperto, quod in cauda complurium rajarum invenitur, se observasse dicit. In imaginibus vero divisio tantummodo, non maculorum formatio cernitur.

Idem quod Savius sentit R. Wagnerus de divisione fibrarum primitivarum ramosa, de maculosa anastomosi non item. Reperit maxime complicatam fibrarum primit. divisionem ramosam in organo electrico et perexiguam subtilitatem divisionis in parenchymate; prorsus similia observavit in musculis ranarum, ubi aliquando octo ramulos ab eodem loco proficiscentes vidit.

Eae divisiones a Koellikero etiam in homini-

bus observatae sunt; plerumque accidit, ut nervi bifariam trifariamve dividantur; atque in musculis pectoris subcutaneis ranae Reichertus reperit, nervi stirpem hujus musculi, cujus fibrae erant a centum sexaginta usque ad centum octoginta, fibras primitivas habere a septem usque ad decem, quae continuata divisione ad postremum terminationes a ducentis nonaginta usque ad trecentas quadraginta formant. Eodem loco Eckerus (Ic. tab. XII. fig. 11.) eas observavit et descripsit. Hoc tantummodo ignorabatur, qualis condicio huic terminandi rationi intercederet cum sarcolemmate elastico musculi fibrae et in contractili substantia. Viri in hac arte exercitatissimi, cum semel perversa de laqueis opinio repudiata esset, ei rei difficultatem infringere studebant et inveniebant, nervorum fines in superficie musculi fibrarum dilatari. — Quas dilatationes Doyère in tardigradis vidit, Quatrefages in Eolidinis et nonnullis Rotiferis, deinde Leydis denique Koellikerus (Anat. microsc. II, 1. p. 238 sq.) in larva chironomi; R. Wagnerus et Reichertus observationibus in ranis factis nixi probabile reddiderunt, nervorum fibras musculorum in liberos fines terminare. Wagnerus etiam longius progressus est, cum (enchir. physiol. III, p. 387 sq. p. 462; nov. osservat. de structura et terminatione nervorum et de structura ganglio-rum, Lips. 1847) sibi persuasum esse diceret, ultimas dividendo ortas nervorum terminationes sub sarcolemmate tanquam subtilissimas pallidas fibras abire.

Meissner (Annal. Zool. V, p. 243. tab. XII, fig. 17, VII, p. 26.) etiam in Ascaribus observavit ultimas terminationes sub forma triangulae dilatationis cum musculorum fibris confundi; id quod Wedlius (nunc. Vindeb. XII, p. 298) et Waltherius (annal. zool. VIII. p. 163) in Ascaribus, Munckius (nunc. Gotting. 1858) in aliis animalibus vertebris non instructis observaverunt. Quae utcunque se habent, ex ea sententia ponendum erat, nervos per distantiam vim exercere, quod nervorum substantia circumdata a simplici fibrosa textura, quae dicitur nervi contoura, sarcolemmate ab ejus substantia h. e. a musculorum fibris primitivis diremta esset. Sed huic opinioni obstant experimenta physiologica. Quamobrem consentaneum erat, histologicas inquisitiones, ut nervorum terminationes accurate definirentur, cessare non debere. Quamquam hodie quoque histologi in duas sibi contrarias sententias discedunt; alteri abhorrent a conjunctione nervorum et musculorum substantiae, adeo diversorum organorum — neque id absurdum erat eo tempore, quo omnes observationes histologicae mystice in cellulam recesserunt. Alteri ea re nituntur, quod nervi fibra trans sarcolemma in interiore contractili musculorum substantia finiat necesse sit, neque quidquam magis consentaneum esse arbitrantur quam confusionem organorum, quae dissimillima videantur esse. Sine dubio in ea sunt opinione, ut existiment, duo organa, quorum major pars ex aqua constet, quorumque majus volumen liquore potissimum impletum sit,

facile confundi. Et profecto argumenta ab iis aliunde petita facile alicui adeo manifesta videri possunt, ut iis assentiat. Velut cellulas ganglio-rum, quarum volumen liquidum esse inter omnes constat, afferunt paulatim transire in axem cylindri-cum fibrarum nervorum, quem solidum esse nemo neget; rem igitur omnibus quae cellulae propria sunt, instructam in fibram transire, quae in adultis animalibus sine ullo structurae cellaris vestigio sit, et cum ea propria et principali ejus verbi significa-tione confundi. Eo tamen non procedunt, qui ab hac parte stant, ut idem de concatenatione nervorum cum musculorum substantia statuant, neque ponere possunt nervum sine proprio apparatu per talem membranam tenacem, qualis est sarcolemma, vim exercere. Inde patet, hebetem terminationem supra descriptam excludi. Nihil relinquitur quam ut aut sarcolemma a nervis motoricis perforari negetur — tum vero laqueatae terminationes ponendae sunt — aut nervum sarcolemmatis culleo perforato intra con-tractilem musculorum substantiam finire statuatur. Hanc vero sententiam novissimae observationes histologicae comprobant, cum quominus laqueatae nervorum terminationes ponantur, obstant non eae solum, sed etiam observationes commemoratae.

Attamen, etiam hebetem terminandi rationem jam repudiatam sunt qui tueri cupiant; certe Koel-likerus (annal. Zool. a Siebold. et Koellik. edit.) ex-emplum laquei finalis affert, quem singularis nervi fibra in organo torpedinis electrico formet, quique

non nisi pro modificatione hebetis terminationis habendus est, quandoquidem ad laqueum formandum duae nervi fibrae primitivae, quarum utraque jam in stirpe nervi sunt, coëant necesse est. Idem fere sentit Hoyerus, attamen quaestionibus a Keyo (cf. Virchow. arch. 1861) de gustatus nervis in linguis ranarum institutis Hoyerus refutatus est (Hoyer. arch. anat. et physiol. ed. a du Bois-Reymont et Reichert 1859). Hoyerus in dissertatione quadam de lingua ranae nervos in hebetes terminationes in papillis linguae finire se observasse dixerat. Ut plerumque fit, hic quoque, ubi prorsus nova observata esse videntur non desunt, qui ea prius viderint. In eo numero sunt, ut supra jam diximus, Wagnerus, qui nervi fines pallidos tenues, sed etiam nunc distincte definitos in musculi fibras penetrantes facit, neque tamen tanta felicitate usus est, ut continuationem eorum in interioribus musculis videret. Deinde nominandae sunt priores editiones Remakii, Axmanni, Hassalli. Remakius jam pridem neque argumentis neque imaginibus additis dixerat, musculi nervos cum reticulis in interiore sarcolemmatis superficie finire. Axmannus anno 1853 (Addit. ad anat. syst. nerv. gangl. p. 60 fig. 22) depinxit nervorum terminationes in musculo subcutaneo dorsi talpae in multos ramos dilabentes et ramis maculose conjunctas; sine dubio de pallidis nervi fibris cogitavit, quamquam hoc ex imaginibus non manifestum fit. Hassallus denique in anatom. microsc. p. 345 dicit, musculi nervis vere liberum finem esse, cum ejus fibrae termi-

nent in oblonga gangliis similia organa, quae inter musculi fibras posita sunt. Figura 4 tamen tab. XLI, ad quam Hassallus lectores delegat, nihil satis certi continet, ut non dijudicari possit, quid Hassallus viderit.

Ut ad novissimas quaestiones transeamus, primo loco commemorare libet, Schaafhausenium in conventu, quem physici Bonnae anno 1839 habuerunt, (cf. nunc. publ. p. 193) musculi nervorum terminationem ita descripsisse, ut sit reticulum carmino fingendum, tenuissimum, oriens nervis identidem ramis se diffundentibus, quo musculorom fasces irretiantur; vehementer tamen dolendum est, quod de hac observatione accuratius non disputatum sit, ut non pro certo affirmare liceat, quid Schaafhausenius viderit. Copiosius et subtilius de ea re disseruit L. Bealius (On the distribution of nerves to the elementary etc. etc.). Secundum ejus opinionem musculorum nervi terminant in reticulum levium, pallidarum fibrarum, quod extrinsecus musculorum fibras circumdat et magnam copiam oblongorum corpusculorum continet. De latitudine fibrarum hujus reticuli finalis non exponitur, tamen si ex dissertationibus conjecturam facere licet in muribus eae eadem majoreve latitudine sunt quam capillares. Quod attinet ad physiologiam Bealius corpusculis reticuli eam actionem tribuit, ut nerorum vim in musculos transferant; praeterea ea in longitudinem et in transversum se dividentia augeri ideoque ad incrementum nervorum momenti esse dicuntur.

Ei objicit Kuehnius (de peripheric̄is organis final. nerv. motor. Lips. apud Guil. Engelmann 1862) si nonnulli musculi gastrocnemii nervi summa cautione adhibita in fibras dissolvantur, reperiri, nervis in ipsis subtilioribus dilatationibus a theca cum multis texturae fibrillis continere, quae per totum musculum reticulate se diffundant; simul etiam nodos harum fibrillarum saepe texturae fibrosae corpusculis instructos esse, quae carmino aeque ac corpuscula nervorum thecae Schwanniae pulchre colorari possint; cum vero fibrillae acido sulphurico maxime diluto tractatae in aqua 40° C. prorsus solvantur, eae fibrillae texturae fibrosae sint necesse esse. Totam autem texturam exceptis fibrillis aqua barytica adhibita solvi et cerni posse harum fibrillarum partem involucris nervorum esse indeque reticulum proficisci, nunquam axem cylindricum in talibus filis continuari. Quod Remakius dixerat, nervos ad postremum in interiore sarcolemmatis superficie reticula formare, Kuehnius eam opinionem refutat, cum dicit, intra sarcolemmatosos axes cylindricos dividi quidem nunquam eorum ramos finales iterum coire; quam condicionem reticuli necessariam esse.

Guil. Kuehne in libro jucundissimo prorsus nova et mirabilia de ultimis motoricorum nervorum finibus protulit, quae in observationibus ranarum summa intelligentia institutis nituntur. Secundum ea fibrae nervorum primitivae distincte definitae ad sarcolemma adeunt, idque perforant, pallidae fiunt, partim cum liberis acutis finibus, partim cum propriis organis

finalibus, quae nervorum gemmae finales dicuntur, finiunt.

Schwannicam vero thecam nervorum, quo loco nervus in musculi fibram intrat, cum sarcolemmate confundi dicit, et cum nervorum medulla hic desinere soleat, pallidam nervi in interioribus musculorum fibris continuationem axis cylindrici esse. Hic tum perexiguo loco in multos ramos dilabitur, ut 5—10 pluresve fines ex eo proficiscantur, ibique in hac ramosa divisione nervorum gemmae sunt in corpusculis granulosis oblongis, quae minora sunt quam musculorum corpuscula cum acutis exterioribus finibus, in quibus millies-millies octingenties amplificatis singularem quandam structuram observavit. Quaeque enim gemma constat ex exteriore granuloso involucri, quod in fine libero in penicilli formam divisum sit, aut fasciculosam appendicem habeat, et ex interiore filo, quod ramus axis cylindrici sit cuique gemma finalis adhaereat, et in ejus parte interiore in globulum piri forma exeat, eumque globulum fere semper impletum esse videri parvis globulis, qui multum distent a volumine granuloso reliquae gemmae. Propterea similitudinem quandam intercedere putat cum corpusculis Pacinicis.

Ea quae Kuehnius proposuit, improbavit Koellikerus, qui et ipse de nervis musculi cutanei thoracis et musculi ventris ranarum accuratissimas quaestiones instituit et reperit, musculorum nervos ranae non ea ratione finire, qua omnes deinceps a Wagnero et Reicherto statuissent, sed in pallidas fibras, quae

ipsae in multos ramos dilaberentur, terminare, porro pallidas fibras finales, quarum diametria 0,0005 usque ad 0,001 vel etiam ad 0,002‴ crescant, non liberos axes cylindricos esse, sed teneram nervorum thecam, ut perspicue demonstrari possit, in eos transire et fibras nervorum non medullosas cum involucri et volumine esse, quales multis aliis locis praecipueque in organo electrico torpedinis inveniantur; ut ubique hic quoque involucre pallidis fibris longius procedentibus proprium a volumine diversum volumen monstrari non posse.

Porro Kuehnii organa finalia sive gemmas nervorum nihil aliud esse, quam grana thecae nervorum, quae ut aliis locis etiam in fibras non medullosas transeant; eaque cum granis medullosarum fibrarum finalium congruere. Denique non fere fieri, ut nervorum rami in interiores partes musculorum fibrarum penetrent, immo potius eos in ramos dilabi in exteriore sarcolemmate ita tamen, ut cum eo arctissime cohaereant. Nunquam se vidisse, neurilemma distincte definitum in sarcolemma intrare, contra ea se observasse, pallidas tenues fibras finales una cum granis in sarcolemmate digredi, quae saepissime non in regione ejusdem musculi fibrae maneant, sed in diversas partes exeuntes ad complures digrediantur, et secundum Kuehnii imagines quidem non tamen semper libere finiant. Aliis imaginibus ad eam adductus erat opinionem, ut statueret, hic quoque aeque atque in electrico organo torpedinis ex physiologica

ratione prorsus simili, reticulum finale tenerrimum et densum esse.

Koellikero Kuehnium refutanti adstipulatus est in eo, quod quaestionis caput est, Gu. Krausius in adnotationibus ad nonnullas controversias histologicas (Henle et Pfeifer. ann. 1862). B Naumynius (cf. Reichert. et Du Bois-Reymond. archiv. 1862.) longius progressus, nervorum gemmas pallidasque nervorum fibras finales ficticias esse studebat demonstrare. Non solum penetrare nervos in musculorum fibras, sed etiam eas, quas Kuehnius et Koellikerus nervorum terminationes esse dixissent, negat esse proprias terminationes. Vehementer dolendum est, quod ipse nullo verbo indicaverit, qua ratione nervi terminare sibi viderentur, sed contentus est commemorare, pallidas fibras finales (Kuehnii axes cylindricos intramusculares) nihil aliud esse quam acidis invalidis deformatas nervorum fibras distincte definitas. Quam rem ut probet, p. 492 haec profert:

Musculum thoracis aliquem ranae ex Kuehnia ratione tractavit, locum elegit, qui imaginem Kuehniis prorsus similem ostendit, sugendo charta bibula acidum a latere vitreo objecti demovit. Jam operculo vitreo non sublato Kali lixivium addidit et obtutum in loco commemorato defixit. Kali vero lixivio in praeparatum vim exercente, haec observavit: tenuis pallidus processus ejusque gemmosi granulosi tumores granulosum aspectum amiserunt; tumores quasi decocti sunt et continuo in ipsum processum se dilatantem transierunt. Non ita multo post in illa

figura perspicuam nervorum fibram saepe duplici contoura instructam cognovit, quae haud raro ultra finem antea observandum continuabatur et compluries dividebatur. Qua ex observatione, si modo recta sit, quid sequatur, facile est ad intelligendum. Naumynius deformatam nervi fibram, quae complures coagulationes ostenderet, sed nullas nervorum terminationes vidit. Contra ea Naumynius statuit, pallidas a Kuehnio descriptas continuationes fibrarum nervorum una cum gemmis finalibus nihil aliud esse, quam coagulationes medullae, quam nervis contineret. Eadem ratione pallidas fibras finales a Koellikero descriptas ortas esse putat. — Quod Naumynius, ut de hac re per occasionem exponamus, nusquam in Schwannia nervorum theca grana invenire poterat, ejus rei non minus quam eorum, quae de Kuehnii terminationibus nervorum dixit, causa est, quod Kali lixivium adhibuit, quod cum nervos et musculos deleat, ad inquirendas subtiliores condiciones non idoneum est. Ad crassiora cognoscenda Kali lixivium sufficit ea, quam Reichertus adhibuit, ratione mixtum (novem partes aquae ad unam K. O.).

Ab altera parte Theodorus Margò in libro de terminationibus nervorum substantiae musculorum in transversum distinctae publici juris facit observationes suas, quibus demonstretur nervorum fibras in interiorem sarcolemmatis superficiem intrare. Inquirit insectorum fibras musculorum, quae facile separari possunt, in quibus Kuehnius jam

prius (myol. observation. 1861) ostenderat, nervorum fibras perforato sarcolemmate in limites tenues punctis distinctos in longitudinem abeuntes transire, qui constantes series corpusculorum portent. Margò vidit, nervorum fibras eo ipso loco, quo in musculorum fibras insectorum intrent, gangliorum cellulas continere, a quibus proprius apparatus finalis proficiscatur. Hunc intramuscularem nervorum apparatum finalem non solum constare ex tenuibus axibus cylindricis similibus et in ramos dilabentibus nervorum fibris, et ex majoribus granulosis sive cellulosis et finibus instructis corpusculis, sed etiam procedentibus nervorum fibris multa parva corpuscula et bullas inveniri, in quae illae quasi intumescere et intrare videantur. Has partes omnes, et intramusculares nervorum fibras cum corpusculis suis et majora granulosa corpuscula totum quasi corpus formare; neque solum inter se, sed etiam cum nervo sarcolemma perforante motorico directa ratione anatomica conjunctas esse.

Ex Kuehnii sententia tamen nervosus apparatus supra descriptus non nisi ex axibus cylindricis in ramos dilabentibus et propriis granulosis corpusculis h. e. gemmis finalibus compositus est. Porro de corpusculorum tantummodo seriebus et tractibus loquitur, quae arctissime inter se anatomica ratione cohaerere, non demonstravit; quamquam fieri potuit, ut agentia chemica ab eo adhibita velut acidum sulphuricum et quaelibet calefaciendi ratio tenuissimas nervorum fibras supra commemoratas adeo delerent, ut cor-

puscula non possent non videri inter se separatas seriem formantes bullas et corpuscula esse.

In musculorum fibris insectorum, praecipue hydrophili picei cognovit, intrantes nervorum fibras cum seriebus intramuscularium corpusculorum, easque anastomoses formare; eos vero corpusculorum tractus non fibras aut fila conjungere dicit, sed substantiam quandam quae a contractili musculorum substantia physicaliter et optice secerni possit; neque ullo verbo indicat, utrum liquida sit ea an solida. Si liquida est, etiam de cohaerentia trullosa corpusculorum cogitari non potest; sin solida est, nulla causa est, cur non statim eam solidam esse significetur. Ex fig. IX et X d. d. tabularum Kuehniarum non temere aliquis concludere possit, Kuehnium re vera fila vidisse, quae perspicue ab uno ad alterum corpusculum currentia ea omnia ita conjungere videantur, ut trullae forma efficiatur.

Quod fibrae, de quibus sermo est, et articulatorum et intebralium musculorum (velut in ranis) non faciles ad cognoscendum esse dicuntur, in causa sine dubio est tenuitas et nimia earum fragilitas reagentibus adhibitis; in integris irritabilibus musculorum fibris splendor substantiae contractilis, qua circumdantur, prae ceteris obstare videntur, quominus illae fibrae observentur. Sed magna copia partim integrarum partim HCl tractatarum musculorum fibrarum perlustrata, ut Margò arbitratur, tales inveniri possunt, quales fig. 2 pp. fig. 4 p. fig. 5 r. fig. 8 et fig. 9 depinxit.

Deinde ea quae suis observationibus uterque invenit, distant etiam quod attinet ad extensionem et terminationem intrantis motorici nervi. Kuehnius dicit nervum in interiore musculorum fibrae parte prope eum locum, quo intret, non late se extendere, quandoquidem axes cylindrici cum gemmis finalibus nunquam latius in musculorum fibra, neque unquam ad ejus finem procedant. Margò autem observationibus suis reperit peripheriam nervorum extensionem in interiore musculorum fibra nunquam tam arcte coërceri, sed nervorum apparatum finalem semper per totam fere musculorum fibram se extendere, quatenus contractilis substantia pertineret.

Neque de gemmis quae dicuntur finalibus aut acuta intramuscularium axium cylindricorum terminatione Margò cum eo consentit. Quamquam similia observavit, tamen singulis praeparatis accuratius inspectis invenit, ex majoribus oblongis corpusculis, nervosis, quae musculorum nucleis simillima sunt, duos tresve tenus fines proficisci solere, qui partim in contractili substantia libere finire videantur, partim cum parvis corpusculis anastomoses forment, qua ratione verum nervorum reticulum et reticulata extensio oriatur, in quorum nodis illa corpuscula jaceant. — Kuehnius anastomoses formari ab axibus cylindricis in ramos dilabentibus intrasarcolemmatosis negat; eos potius partim cum gemmis finalibus partim cum liberis finibus terminare.

Gemmas denique finales Kuehnius propter naturam earum impeditam cum corpusculis Pacinicis

comparat. Attamen jucundissima ejus horum organorum descriptio nititur in observationibus, quae fiebant in musculorum fibris acido sulphurico tractatis et 24 horas ad 40° C. calefactis milliesque quingenties auctis; quae res accuratae observationi non semper favent.

Margò, qui cognita Kuehnii dissertatione iterum multa praeparata et ranarum et majorum insectorum partim ex ratione Kuehnii partim dil. HCl perlustravit, illa ratione usus in interiore parte musculorum fibrarum nonnunquam tales formas vidit, quae Kuehnii imaginibus similes erant; accuratius vero inquirendo et comparando eas cum aliis dil. HCl tractatis musculorum praeparatis sibi persuasit, verisimile esse illas formas chemica acidi sulphurici actione et quod diutius ad 40° C. calefierent, ortas esse; nam iis rebus effici, ut partim nervorum elementa, de quibus agitur, nimis intumescant eorumque partes quaedam dilabantur, partim tenuissimi axes cylindrici intramusculares dissolvantur et prorsus tollantur. Praeparatis perfectissimis dil. HCl tantummodo tractatis Margò ad eam adductus est sententiam, ut statueret intramuscularia nervorum fila etiam ramis lateralibus vel in latus ex obliquo procedentibus finibus majorum nucleis similium corporum anastomoses formare atque ita in interiore musculorum fibrae parte simul cum majoribus corpusculis et multis parvis nucleis et bullis reticulatum apparatum componere, qui eam ob rem ex anatomica ratione pro ultima peripherica intramusculari extensione finali nervorum motoricorum ab eo habetur.

Gu. Krausius (de finibus musc. nerv. Gotting. nunc 1863 v. 2. tab. I et II) etiam terminationes musculorum nervorum, et in animalibus quidem mammiferis praecipue in felibus observavit. Primitivas fibras dicit in extensiones planitiei forma (tab. final.) in sarcolemmate musculorum fibrarum in transversum distinctarum terminare. Quaeque tabula finalis, quae multos nucleos habeat, a tenui membrana sine structura quadam obducitur, quae continuatio neurilemmatis est et in cutis formam super exteriorem sarcolemmatis superficiem se extendit. Tabulae finales arcte adhaerent sarcolemmati, quod in tactus loco interdum subtiliter dentatum esse dicitur. Nervi fibra ex Krausii opinione in unam pluresve pallidas fibras terminales cum bulloso tumore finientes transit, quae in tabula finali jacent et eadem condicione esse dicuntur atque terminales fibrae corpusculorum quae appellantur terminalium (nodorum terminal.) et corpusculorum Pacinicorum. Substantiam igitur motoricae tabulae finalis eandem esse putat Krausius atque substantiam nodi interni, qui fibram terminalem in corpusculo terminali circumdat. Sine dubio Krausius arbitratur, sarcolemma inter tabulam finalem et contractilem substantiam pertinere. Fatendum tamen ei est, membranam, quae tabulam finalem obducat, reagentibus fere eadem ratione affici qua sarcolemma. Putat tabulas terminales omnibus eis locis esse, quibus musculi in transversum distincti sint, et nobiscum communicat, se praeter feles etiam in homine, equo, bove

vitulo, sue, ove, vel in gallina et columba tabulas term. invenisse, in ranis eas minores et nunquam uno plus nucleo habere. Denique comparat tabulas term. musculorum cum tabulis term. in electricis piscium organis. Eam opinionem gemmas quae dicuntur finales (Kuehne) nucleos extra sarcolemma positos componere, defendunt etiam Schiffius (Ann. helv. therap. 1862 p. 7) et Freyus (Canstatt. ann. 1862 p. 60.). Iis adstipulatur Gu. Waldeyerus (de motoricis nervis etc.) qui inquisivit de non vertebralibus dytiscum, hydrophilum, muscam, astacum, gammarum, de vertebralibus petromyconem fluv., esocem luc., tritonem, ranam, lacertam, leporem cunic, cervum alcem. In quibus fere omnibus motoricos nervos ait, in tabulis finalibus quae dicuntur motoricis (Krause), neque tamen ea ratione terminare, ut tabulae finales cum sarcolemmate confundantur; immo potius ex illius observationibus tabulae finales nunquam non extra sarcolemma jacent. Praeterquam quod animalia non vertebralia, ubi ea res facilis ad demonstrandum esse dicitur, similitudinem quandam praebent, imaginibus obliquis nixus est. Tabulas igitur finales paullatim finire, saepe peripheriam versus vel interrumpi, id quod in sarcolemmate fieri non possit; nunquam eo loco, quo exterior texturae fibrosae tabula ex Krausii sententia in sarcolemma transeat necesse esset, si tabula in ea jaceret, densationem reprehendi. Semper exterior quae dicitur contoura distinctior videbatur esse quam interior; hanc ait subtiliter ita

dentatam, ut respondeat dentationibus substantiae in transversum distinctae procedentibus in statu aliquo modo contracto, illam nunquam eodem aspectu quo sarcolemma esse.

Nodosam fibrarum terminationem in interiore parte tabulae finalis non animadvertit. In imaginibus quidem rectis vidit axem cylindricum bis terve se dividentem jam intra tabulam finalem. Dilabuntur vero secundum ejus opinionem mox omnes distinctae fibrarum formae in diffusa tabularum finalium substantia; axes cylindricos ut directe ex substantia cellularum gangliorum excolantur, ita hic rursus continuo in similem granularem massam transire. De reliqua substantiae tabularum finalium qualitate assentitur iis, quae Krausius disputavit.

Ex iis quae Rougetius (Comptes rendus 1862. deux. semest. no. 13. p. 548 ad: not. sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères) attulit, apparet, eum jam aestate anni 1862 tabulas finales in lacerta, gallina, cuniculo, sorice invenisse. Etiam intramuscularem situm tabularum finalium cognovit, easque pro directis extensionibus axis cylindrici habet. De rana Rougetius fere idem sentit quod Koellikerus. Cum vero ceteris in rebus cum Th. Gu. Engelmanni observationibus consentiat, eas hoc loco adjungere libet.

Th. Gu. Engelmannus (observat. de cohaerentia fibrar. nervorum et musculorum additis quatuor tabulis. Lips. 1863) ad observationes faciendas sibi

desumsit musculos omnium classium vertebralium, praecipue in majoribus animalibus oculorum musculos propter parvitatem, musculos oris hyoidei piscium, amphibiorum, reptiliumque, musculos intercostales anguium, musculos femoris praecipueque adductores amphibiorum et reptilium, avium, minorumque mammiferorum ad observationem maxime idoneos fuisse dicit. In mammiferis psoas, quod ejus fibrae optime separari possent, optimus ei visus est. Etiam ad sartorium ranae, qui in doctrina irretabilitatis musculorum magni momenti est, animum advertit atque etiam animalibus non vertebralibus usus est.

Ea quae ex omnibus his objectis effecit, in universum congruunt, in nonnullis rebus inter se distant. Si diversi apparatus comparantur, quibus in arthropodis et vertebralibus cohaerentia inter nervorum et musculorum fibras proficitur, quamquam multa et satis magna sint discrimina, tamen condiciones deprehenduntur omnibus communes, quae ubique redeant et quasi fundamentales sint; scilicet nervi perforationem sarcolemmatis et arcta ejus cum substantia in transversum distincta cohaerentia, ut hanc normam proponat: nervus perforat sarcolemma, amissa medullae et neurilemmatis parte inter sarcolemma et substantiam in transversum distinctam procedit, denique sine interruptione in posteriorem transit; de hac igitur re cum Kuehnio, Margòio, Waldeyero in universum consentit.

Cum aliter in aliis animalibus nervus extra et intra sarcolemma se habeat, ex ea re omnes illae

modificationes nervorum terminationis pendent, quas in diversis animalium classibus reprehendimus. Negari non potest, nervorum apparatus eo magis excultos, eo magis complicatos esse, quo magis in serie animalium vertebralium ascendamus. Nunquam non intramuscularis nervi pars pro directo axis cylindrici processu habenda est. Quam normam in quinque animalium vertebralium classes quadrare, Engelmannus singulis exemplis egregie demonstravit. In piscibus reperit ultimos ramos nervi plerumque paulatim in tenuissimas fibras terminare, quae sarcolemma perforarent et sensim in musculi substantiam transirent. In amphibiis apparatus magis complicati cernuntur. Fibrae distincte definitae donec ad sarcolemma accedant, satis magnam sectionem transversam retinent et antequam in sarcolemma intrent, dilabendo in breves distincte definitos ramos finales fasciculos qui dicuntur finales formant. Hi rami finales neurilemma (Schwanniam thecam) et nervi medullam amittentes sub sarcolemmate ita procedunt, ut pallida teneris nucleis instructa fila (axes cylindricos) forment, donec ad postremum et ipsae in contractilem substantiam transeant. In reptilibus pro pallidis intramuscularibus fibris nervorum extensiones in planitiei formam reprehenduntur, tabulae finales nucleis instructae, quae in curvatura sarcolemmatis inter hoc et contractilem musculi fibrae substantiam jacent. Similia Engelmannus de avibus et animalibus mammiferis ostendit. Horum caniculi praecipue psoatis fibras tanquam maxime idoneas

commendat, quibus nervos in musculi fibras intrare probetur.

Similitudinem quandam inter motoricas tabulas finales vertebralium superiorum classium et electrica et pseudoelectrica piscium organa intercedere, Engelmannus non negari posse dicit; ea quoque non nisi permagnas axis cylindrici dilatationes esse, quae e. g. in raja clavata etiam sine ulla interruptione in contractilem transverse distinctam substantiam transeant, id quod jam M. Schultzius in imaginibus omnibus notis demonstravit. Non negligenda est condicio, quam inter substantiam intramuscularis nervi continuationis et crassitudinem musculi fibrae intercedere Engelmannus putat. Hic quoque perfectionem paulatim crescentem cerni. Cum pisces crassissimas musculorum fibras et perexiguam intramuscularem nervorum massam habeant, jam in amphibiis massam intramuscularium nervorum continuationum pro transversa sectione multo majorem esse. Multa magis perspicuum esse auctum intramuscularis nervorum massae in vertebralibus superiorum classium. Ibi musculos animalium mammiferorum minimam sectionem transversam praebere, sed maximas tabulas finales, ut in universum contendere liceat, quo minor media sectio transversa animalis sit, eo majorem in eo esse summam intramuscularis nervorum substantiam et vice versa.

Magni momenti est etiam id, quod cum condicione supra commemorata directe cohaeret, quodque Engelmannus probavit, numerum fibrarum nervorum pri-

mitivarum eo magis accedere ad numerum fibrarum musculorum, quo magis in serie animalium vertebralium ascendatur.

Divisiones fibrarum nervorum primitivarum in piscibus plurimas et maxime varias reperiri, in amphibiis etiam plures; inde a reptilibus ad superiores classes ascendentes magis magisque rarius et in animalibus mammiferis aegre inventuros esse. Respondere numerum fibrae musculorum singula fibra primitiva instructae, qui in superioribus animalibus vertebralibus constanter minuatur, ut hic quoque ascensio ab inferioribus ad superiores classes cognosci possit.

Utrum singula fibra musculorum una fibra nervorum aut ejus partibus instructa sit an a compluribus separate usque ad organum centrale procedentibus fibris nervorum innervari possit, in dubio relinquit, quamquam illud sibi verisimilius videri indicat.

Inde sequitur ut supervacaneum sit statuere ductum transversum, irritationem a latere nervi; nam inter intramuscularem nervorum continuationem et contractilem musculorum substantiam continuus transitus fit; molecularis movendi actus, qui irritando nervo in eo proficitur, a minimis particulis ad minima particula usque in substantiam transverse distinctam ita propagari poterit, ut nusquam membrana vel alio chemice et physicaliter diverso corpore retineatur. — Irritatio a nervo proficiscens in contractilem musculi substantiam primum loco quodam

naturalis in longitudinem sectionis incidit indeque propagatur ad reliquas partes sectionis in longitudinem et sectionis transversae fibrae musculi. Hoc necessario inde sequitur quod intramuscularis nervorum substantia, ut Kuehnius primus demonstravit, nonnisi superficiem substantiae transverse distinctae tangit, neque unquam in ea media posita est. Locus, quo nervus in musculi fibram intrat, plerumque procul abest a naturali sectione transversa musculi fibrae. Quae cum ita se habeant, Volkmanni opinionem, laqueos nervorum finales in sarcolemmate physiologice absurdos esse, probabilem fieri et ductum transversum, irritationem a latere nervi, statuere supervacaneum esse, apparet. Ceterum ea opinio jam musculorum ex parte contractionis experimento, quod primus Kuehnius (de periph. organ. fin. nerv. motor. p. 3. sq.) in sartorio ranae instituit, satis refutata est.

Magnopere denique observare juvat, qualis sit condicio nervorum apparatuum ad musculorum fibras, ut quaestio de musculorum irritabilitate dijudicetur. Quae si ea quae Margò de crate nervosa in interiore fibrae musculorum transverse distinctae parte sita exposuit, recta essent, vix solvi posset. Margò enim substantiae transverse distinctae directe irritabilitatem abjudicat atque hoc cum reliquis, quae invenit, congrueret.

Sed cum Kuehnius et Engelmannus demonstraverint, ambas partes finales musculi sartorii ranae revera nervis carentem substantiam muscu-

lorum esse, aeque ac priorem partem retractoris bulbi felis Krausius probaverit, et eandem partem mediam aliorum animalium vertebralium nervis carere, irritabilem tamen esse et contrahi posse Engelmannus ostenderit, multa experimenta praecipue a Kuehnio in sartorio ranae instituta nihil de persuadendi necessitate amittunt et ea quae Margò protulit alia confirmatione indigerent, nisi erroribus ea niti existimandum esset. Ceterum prorsus non intelligi potest, cur musculorum fibra non directe quoque, nervis se non interponentibus, vehementibus in ea ortis mutationibus irritari possit, quandoquidem etiam nervus non solum a cellula ganglìorum, sed electricis, chemicis, thermicis, mechanicis incitationibus irritetur.

Quamquam Kuehnius, Margòius, Waldeyerus, Engelmannus de summa rerum consentiunt, scilicet de condicione fibrae nervi ad sarcolemma, tamen de singulis rebus dissentiunt. Waldeyerus repudiat Margòii sententiam, a peripheriçis gangliis intramuscularem nervorum apparatum proficisci, cum dicit, musculorum nervos e. g. omnium animalium non vertebralium a fibris permagnis quae dicuntur Remakiis oriri et quod prorsus aeque structi sint, multifariam dichotomice se dividere, antequam ad musculos accedant.

In locis divisionis minores majoresve a divisionis modo pendentes, distincte triangulas dilatationes reperiri, aeque atque in insectis, quas injuria Margòius pro peripheriçis gangliis habuerit. Deinde

reticulum fibrarum granulosarum intra sarcolemma, quod Margòius contra Kuehnii sententiam de terminatione non reticulata intramuscularium nervorum contenderat, etiam Engelmannus rejicit, cum dicit, ea quae Margòius granulosas fibras esse velit, jam pridem notas interstitiales corpusculorum series esse; id quod Margòius ipse concedit. Eas autem series, quae omnino constanter demonstrari non possint, neque maculosum reticulum formare neque ex axibus cylindricis proficisci, id quod Margòius contenderit. Neque magis musculorum corpuscula cum iis nervorum terminationibus cohaerere, quas Margòius descripserit et depinxerit (M. de peripher. muscul. termin. A. a. O. p. 15 tab. 1 fig. 4 K). Neque magis Engelmannus concedit, terminales extensiones nervorum in interiore parte sarcolemmatis per totum volumen contractilis substantiae pertinere.

Novissime denique Bealius breviter in eam rationem disputavit, ut in sententia sua supra commemorata permaneret. Pallidas fibras terminales a Kuehnio descriptas non pro ipsis nervorum terminationibus habet, sed profert, eas etiam amplius in tenuissimas fibras continuari, quae sarcolemmati impositae sint. Corpuscula in series redacta in musculis hydrophili, quae intramuscularem nervorum terminationem quandam esse Kuehnius dixerat, musculorum nervos esse, neque quidquam iis commune esse cum nervis censet.

Observationes quas ipse institui.

Plerique eorum, qui ad hanc quaestionem animum adverterunt, diversa diversarum classium animalia desumserunt, quibus terminationis modus motoricorum nervorum observaretur; neque injuria, cum non nisi ea ratione conditiones quaedam principales inveniri possint, quae omnibus communes sint. Ita igitur generali de nervorum terminatione in musculis norma reperta, simul etiam certos quosdam apparatus, quos accuratius cognoscere maxime juvat, in singulis animalibus sequentium classium magis excultos esse, apparebit. Vehementer doleo quod tempori cedendum mihi sit. Ita observationes facere constitui, ut cogitationem ad quaestionem gravissimam intenderem, scilicet ipse rationem nervi ad sarcolemma contemplarer. Utrum nervus perforet sarcolemma necne, eam rem inquirendam mihi proposui. Cum vero Kuehnius et Margòius hoc gravissimum phaenomenum in rana vidissent, ego quoque ranam objecti fontem elegi, eam quoque ob rem insignem, quod magnas parvasque, novellas et veteres sine ulla molestia mihi comparare poteram.

Quamvis in inquisitione in motoricos nervorum apparatus musculorum animalium opus sit validissimis et acutissimis lenticularibus systematis, tamen non poteram non contentus esse optimo instituti anatomico-physiologici Gryphiswaldensis, quod summa liberalitate et benignitate v. ill. Budge, praeceptor meus maxime venerandus, mihi adhibendum permi-

sit. Hoc microscopio musculorum fibras partim integras, partim chemicis reagentibus tractatas observavi. His chemicis reagentibus de acidis adnumeranda sunt: acid. sulphur. = 1,845, pond. specific. = 77 % aqua carent SO_3, acid. muriat. = 1,12, pond. specif. = 24 % aqua carent. ClH, acid. nitric. = 1,20 p. spec. = 27,5 % aqua car. NHO_3, acid. acetic. = 1,06 sp. p. = 84 % aqua car. $C_2H_4O_2$ et de alcalibus liqu. Kali caust. = 1,33 sp. p. = 23,4 % a. c. Na_2O. Praeterea Kuehnio duce musculi fibram una cum nervorum appendice chemice separaturus mixturam a Budgio inventam, quam in universum constare ex liquore clorat.' Kali caust. et acido nitrico notum est, et cautionem a Kuehnio praescriptam adhibui. Musculi fibrae ea sine dubio egregie separantur, sed non obtigit mihi, ut nervos plane et perspicue sub microscopio viderem. Neque magis praeparata meo proposito apta ex ratione de-Wittigii efficere poteram, hic quoque postquam etiam acu usus sum, musculorum fibras vidi. Ita cum operam in iis experimentis frustra collocassem, acida supra commemorata adhibui, in iis musculos recens occisarum ranarum — huc pertinent longi femoris musculi — viginti quatuor horas reliqui, dum vitra reagentibus impleta cum substantia clausa erant, tum aqua destillata eos lavavi, donec omnia acidi vestigia demoverentur, musculos denique in aqua destil. seposui. Sed ne ea quidem ratio experimentis meis favebat. Apparuit, acida supra descripta nimis concentrata esse, neque enim textura solum fibrosa et reliquae

appendices, sed ne ultimae quidem et proximae nervorum terminationes separatae videri poterant. Itaque censentaneum erat, cum Margòius eisdem acidis satis dilutis pulchra praeparata nactus esset, neque tamen diluendi gradum indicasset, paulatim magis magisque acida mihi diluenda esse, donec apta praeparata proficerentur. Ea ratione descendi ad duas guttas illorum acidorum 20 Cbcm. aquae destill. admixtas. Hanc dilutionem adhibui modo supra descripto ad tractandos musculos ranarum, quae ab ore usque ad anum 2 –2,5" longae erant, atque ita musculos non directe quidem separavi, tamen nervos vidi praeter ultimas nervorum terminationes, cum exiguus acidi gradus nimium molestarum texturae fibrillarum et capillarium venosorum cum texturae fibrosae corpusculis et arteriosis corpusculis intactum omisisset, quam quod microscopio, quo observavi, clare et distincte singulas partes dignosci possent. Nihilo secius aptissima erant haec ex praeparatis, quae adhuc nactus eram, et nonnisi ea res, quod hi musculi textura fibrosa nimis praediti erant, neque hoc acidi gradu textura fibrosa deleri poterat, in causa erat. Antequam alium musculum minus textura fibrosa praeditum eligerem, methodum secutus sum Weissmannianam (Weissmanni ann. ration. medic. ab Henl. et Pfeifer. ed. 1861), ex qua iidem musculi maxime concentrata Kali solutione tractati in fibras prorsus planeque dirimebantur et separabantur, sed nimis fragiles, non pellucidi, albi fiebant; lenissima

operculi vitrei compressione musculi fibrae delebantur et aqua destill. illata, ut pellucidiores fierent, prorsus dissolvebantur. Ne nihil inexpertum omitterem, solum sartorium ex Kuehnii methodo tractavi mixtura ab eo commemorata, quae 1 liter. aq. et 0,1 gr. acid. sulph. spec. pond. 1,83 continet. 24 horas sartorius recens occisae ranae in ea relinquebatur, vitrum reagentibus impletum hermetice claudebatur et loco vitreis fenestris circumdato servabatur. Deinde sartorius aqua lavando ablutus est, aqua destil. ad 40° C. calefactus vehementerque quassatus est. Nonnullae separatae fibrae, quas nactus sum, pura aqua addita vitro objecti imposita et caute operculo vitreo opertae sunt. Nihil tamen ea methodo profeci. Capillares, diremtas stirpes nervorum, texturam fibrosam, multaque libera corpuscula nullo modo, ne penicillo quidem removere poteram. Cujus rei causa sine dubio mea inscientia erat, quandoquidem Kuehnius eadem via ac ratione egregia praeparata profecerat. Hunc musculum integrum observare, ut nervorum terminationes in statu naturae simillimo contemplarer, mihi prorsus non in mentem venit. Nam desperandum mihi erat, impedimenta ita demoveri posse, cum chemica reagentia nihil valuissent. Sed cum semel mihi proposuissem, in sartorio nervorum terminationes observare, quippe quem ab ea parte utilissimum esse cognitum haberem, hoc unum reliquum erat, ut Koellikeri exemplum secutus illum ranae musculum in mixtura 100 Cbcm. aq. destill. et 8—16 gtt. acid. acet. duas horas relinquerem. Ea

tamen mixtura, qua alii egregiam imaginem dilatationis et terminationis nervorum nacti erant, meo incepto non favebat. Contigit tamen, ut natura ipsa vel inscitissimo vias ac rationes aliquid intelligendi praebeat. Musculus cutaneus pectoris ranae et magnae, cujus os ab ano 2″—$2\frac{1}{2}$″ distant, et parvae, ubi 1″—1,5″ distant, tenuissimus musculus est et hic etiam magis quam ibi, atque etiam ad observandas nervorum terminationes saepissime commendatus est, quod minus ei est texturae fibrosae quam cuilibet alio musculo. Quid erat quod de observando desisterem, antequam eum fere aeque diversis rationibus atque longa femora tractassem et microscopio inspexissem. Eum igitur summa cautione praeparavi, atque in eo quoque varias methodos percucurri, donec iterum ad duas guttas acidi ad 20 Cbcm. aq. dest. pervenirem. Nam libere profiteor, quid omnia ab aliis proposita remedia valeant, in eo quoque musculo tractando mihi occultum et reconditum fuisse. Sed diluendi gradus, de quo fortasse Margòius cogitavit, cum de dilutione sufficiente loqueretur, quique mihi paullatim cognoscendus erat, praeparata profecit, quae si non perfecta et absoluta, ejus certe modi erant, ut acquiescerem in iis observationibus microscopicis, quas summa cum difficultate chemicis reagentibus consecutus eram, ut eundem musculum, qui meo incepto aptissimus erat, etiam integrum et naturalem sine chemica actione observarem. Jam igitur quae chemica actione consecutus sim, exponam.

De motoricis nervorum fibris terminalibus, quas in praeparatis chemice tractatis observavi.

Musculum cutaneum pectoris ranae recens occisae 2″—2,5″ longae et ranae 1″—1,3″ longae in mixtura posui, quae ex 20 Cbcm aq. dest. et duabus guttis acidi constabat, ita tamen, ut quod acida adhiberem, tot musculos binos tractarem, sive binos alterum magnae, alterum parvae ranae posui in hoc dilutionis gradu acidorum sulph., nitr., mureat., acet., (cuius acidi propter levitatem quattuor guttae sumendae erant), vitris reagentibus impletis clausis eos 24 horas in loco aërio servavi, tum praeparata aqua destillata elui, donec caerulea charta ut aiunt lackmus non amplius colore rubro tingeretur, eaque in aqua destillata servavi. Tum singulis musculis fere omnibus varia lues adhaesit, velut singuli limites texturae fibrosae, rudimenta capillarium arteriosorum, libera corpuscula, sed quomodo tenues nervorum fibrae in ramos discederent, optime cognosci et a partibus circumdantibus distingui potuit. Quae partes subtilibus penicillis aqua destillata facile demoveri potuissent, cum nervorum rami pertinaciter remanerent. Quamquam aliter alia acida vim exercuerunt, hoc aptius ad microscopicam observationem quam illud, omnia tamen satis apte, multoque aptius quam adhuc expertus eram. Prae ceteris acidum acet. atque etiam magis acidum nitric., simulatque penicillo adjuvabantur, mirum

quantam in musculos vim exercuerunt, et cum ad dilutionis gradum acidi nitr. eo pondere, quod supra descriptum est, ipse pervenerim, mihi licere arbitror praeparata acido acet. tractata, quod eorum gradus dilutionis a Koellikero prolatus sit, in descriptione praetermittere et nonnisi de praeparatis acido nitr. primo loco, deinde acidis mureat. et sulphur. tractatis exponere.

Musculus cutaneus pectoris ranae recens occisae acido nitric. ratione identidem descripta tractatus dissolvitur plerumque non in singulas fibras. Ad separationem acus cautissime adhibeatur necesse est, aut duobus subtilibus penicillis utendum est; quod maxime juvabat, musculum per se ipsum tenerrimum totum inspicere, ut quid ex nervis in musculum intrantibus fieret, cognoscerem, h. e. ut reiteratas a Kuehnio et Margòio commemoratas divisiones earumque ultimam in multas finales fibras terminationem contuerer, quae plerumque implicate et curvate procedentes musculorum fibras decussant aut inter duas sibi finitimas per aliquid spatii pertinent. Altero penicillo sub aqua dest. in tenui patera musculus fingitur, altero mox in longitudinem mox in transversum vertitur. Ita demoventur molestae appendices velut capillares, textura fibrosa aliaque lues, cum nervi remaneant; quos Kuehnius domonstravit, non multo ante terminationem fibras distincte definitas formare celeriterque reiterata divisione dichotomica sine magna deminutione diametri transversi in multitudinem brevium, item distincte

definitarum fibrarum dissolvi, quae ab eo nervorum fasces appellatae sunt. Neurilemma duplici contoura instructum (Schwannia theca) cum Schwanniis corpusculis circumdant etiam singulos ramulos talis nervorum fasciculi. Ita ad sarcolemma accedunt, eorum medullosa substantia repentino intermittit neque tamen certe in rana ganglio instructa, ut Margòius contendit, a quo intrasarcolemmatosus nervorum apparatus secundum ejus imagines exit. Tum nervus perforat sarcolemma hoc modo, ut duplices illius conturae in contouras sarcolemmatis transeant, cum axis cylindricus contoura non instructus in interiorem ejus partem procedat, et arctissime cum contractili musculorum fibrarum substantia se conjungat. Kuehnius et ipse hunc axem cylindricum appellat intrasarcolemmatosum eique assentiunt Margòius, Engelmannus, Waldeyerus. Koellikerus contra eum non eo loco esse putat, sed observavit eum nonnisi extra sarcolemma nunquam hoc perforantem sed arcte cum eo coalitum aut ad id quasi alligatum. Haec sententiarum discrepantia inde explicatur, quod nonnisi imagines rectas viderunt et vident. Ibi distincta duplex nervorum theca repente intermittit et in pallidum multo angustiorem limitem se continuat, paribus plerumque intervallis distantem ab axi longo musculi fibrae, nunquam vero maculos et reticula formantem, ut Margòius contendit. Equidem enim hac in re Kuehnio et Engelmanno assentior. Koellikerus talem anastomosem non prorsus rejicit; quam etsi

saepe non vidisset, tamen conjecturam fecit, posse rem ita se habere. Certe imaginibus, quas bonas esse dixerim quasque omnes in descriptione mea respicio, eam non vidi, neque credo, certe in rana eam inveniri. Experturis vero, num nervus sarcolemma perforet, ut ad interiora perviniat, non imaginum rectarum ratio habenda est; in iis ad maximum tale factum mirabile concludi posset ex ea re, quod pallidi tenues axes cylindrici neurilemmate carentes, ut equidem ex microscopicis imaginibus compertum habeo, nunquam fines singulae musculorum fibrae deserunt et in finitimam transeunt, vel ex ea re, quod cochlea micrometrali satis custodita haud raro corpusculum musculorum fibrae axi cylindrico huc pertinenti propinquum in eo sursum et rursus ad pristinum locum removeri potest. Attamen satis temeraria esset argumentatio, inde sequi, ut nervus in interiorem sarcolemmatis partem intret. Hoc statuere ut liceat, opera danda est, ut imagines obliquas praepares; et inter decem imagines talem fortuna adjuvante reperies. Ibi vero vix dubitari licet, quin constanter neurilemma duplici contoura instructum in sarcolemma eadem ratione instructum transeat, et per lacunam centralem relictam sine contoura axis cylindricus intret, ut cum contractili substantia directe se conjungat, quamvis ea ratione, ut ab ea non includatur, sed inter eam et sarcolemma procedat; certe transversa limitatio non super axem cylindricum procedit, neque unquam axis musculorum fibrarum substantiae in transver-

sum distinctae imponere non videtur. Aliam esse musculorum nucleorum conditionem notum est, quippe qui ut ex luminis collocatione colligatur, per totam substantiam musculorum fibrarum parenchymatosam dispersi sint.

Ubi primum summam totius quaestionis vidi, nervos sarcolemma perforantes et cum sarcolemmate coalescentes, haud ingratus erat labor, intrasarcolemmatosum axem cylindricum et quid de eo hoc loco fieret, accurate observare. De qua re discrepantes maximeque variae sunt sententiae, et cui assentiendum sit, ut explorarem vehementer incitatus sum. Aspirare non possum, de ea re decidere, quandoquidem non satis multas variasque observationes microscopicas institui. Koellikerus igitur Kuehnicas gemmas rejicit, idemque sentit Engelmannus, qui ceteroquin de omnibus quaestionibus gravioribus cum Kuehnio consentit. Margòius loquitur de conjunctione musculorum corpusculorum cum nervorum terminationibus et de maculoso reticulo, quod granorum series et intrasarcolemmatosus axis cylindricus forment. Ibi igitur satis idonea erat causa, cur satis magnam diligentiam praestarem.

Quamquam adhuc acidum nitr. mihi non defuit eoque idem profeceram, quod acidis acet., mureat., sulphur., h. e. omnibus aeque multum videram, scilicet nervos per sarcolemma in ejus partem interiorem intrantes, tamen aliter alia chemica reagentia in intrasarcolemmatosam nervi vitam vim exercue-

runt. Hae sunt discrepantiae: ut primum de imaginibus dil. acido nitr. productis exponam, in iis prorsus non axis cylindricus continuum processum habuit, sed rudimenta tantum axium cylindricorum cernebantur. Ea rudimenta in eo aequa erant, ut nihil neurilemmatis inesset, terminationem in lineae vel in aliam quamlibet formam non cognovi. Porro semper seriem lumen non multum frangentem punctorum perexiguo diametro, formabant prorsus ea ratione, quam fig. I. praebet; eorum mensuram non inii. In uno quoque gemmosus tumor erat, et ipse ex punctis tantum constans, prorsus granulari adspectu is tumor erat in interrupto axe cylindrico. Lineare tumoris involucre quoddam non magis quam composita structura formis vel per totam horam oculis fixis discerni poterant. Chaos granulorum incertam formam redactorum, sed incredibile quantum diversorum a formis finitimis. Huc pertinet prae ceteris magna copia corpusculorum musculorum partibus dextera et sinistra, inferiore et superiore; alioqui videndi regio vacua erat omni lue et appendicibus, neque tamen tiro imperitissimus granula cum ulla alia re confundere potuit. Nihilosecius nihil relinquebatur, quam ut Kuehnium sequerer, quippe qui in omnibus suis observationibus tantam fidem et diligentiam praestiterit. Examinavi igitur has formas chemicis reagentibus. Acidorum et natri kali caustici guttam inter fingendam imaginem addidi, qua addita dissolvebantur neque quidquam videri poterat, nucleis musculorum pertinaciter resistentibus. Eam igitur nervorum

massam esse, pro certo affirmare, praeterea nonnisi de albuminosa eorum natura cogitare licebat. Satis notum est, quam mirabilem rationem albumen in specie ad acidum nitr. et rursus in alkalia et alia acida nominata ineat. Quamquam multum abest, ut ad audaces conjecturas descendam, certissime persuasum habeo, me in coagulationis formas intrasarcolemmatosi axis cylindrici incidisse, quamobrem ex iis nihil colligi potest. Similes erant sine dubio hi tumores in universum Kuehnii gemmis propriae partes erant axium cylindricorum, altero fine adhaerebant, altero mox acutius mox minus acute intermittebant; plerumque parva axis cylindrici pars super hunc finem prominebat. Sed cum in singulis casibus directe a nervo per sarcolemma intrante proficiscerentur, scilicet ab axi cylindrico intrasarcolemmatoso neurilemmate vacuo, cum reliqui non directe inde proficiscentes fere omnes easdem proprietates haberent, aeque male lumen frangerent, aeque ac finitima ratione eademque forma essent, neque unquam unum pluresve nucleolos haberent, licebit mihi conjecturam facere de eorum natura intrasarcolemmatosa optimumque praeparatum depingere. Quales vero erant imagines, quas praeparata acidis sulph., acet., mureat., tractata praebebant? Ibi axis cylindricus intrasarcolemmatosus prorsus aliter se habuit. Ibi continuum processum ostendit, ibi etiam propriae rotundae formae ei adhaeserunt; sed etiamsi transversus diameter axis cylindrici et propriarum rotundarum formarum prorsus idem erat, et formae illae

rotundae lumen aeque male frangebant, item tenuia pallida fila sine neurilemmate formabant, nisi quod non aeque granulosae videbantur, tamen hae formae rotundae habebant nunquam non tenuissimam, sed conspicuam velationis membranam, magis ovatae erant, neque unquam in altero fine acutae. Pro corpusculis habendae erant, eoque magis, quod simillimae erant Schwannianis corpusculis. Cum tabulas Engelmannianas inspicerem, figura IV. tab. II. statim similitudinis mearum imaginum commonefactus sum. Haec corpuscula pro nucleis musculorum habenda esse, longum aberat, ut putarem; discrimina in ipsis praeparatis videnda sunt, non eodem adspectu, non aeque magna, longa, lata sunt, deest iis in superiore et inferiore parte granulosa modo brevior modo longior appendix, neque crediderim, forte fortuna accidere, ut tanta aequalitate in axi cylindrico posita sint. Corpuscula igitur illa erant, sed propria axi cylindrico, quamquam pro certo affirmare mihi non licet, cum crimen rejicere non possim, systemate lenticulari non satis acuto me usum esse, ut subtilissimam harum formaram structuram accurate cognoscere possem. Koellikerus has formas corpuscula esse dicit ad nervum pertinentia, sed extra sarcolemmatosus situs prorsus non quadrat ad imagines obliquas, unde intrasarcolemmatosus situs confirmatur. Praeterea arbitratur, reticulatas conjunctiones axium cylindricorum inveniri, id quod neque magis conjunctionem nervorum finium cum nucleis musculorum aut anastomoticam reticulatam conjunctionem fibrillarum

musculi cum intrasarcolemmatosis axibus cylindricis ex praeparatis nunquam vidi. Cur ad eas conjecturam facerem, cum nullo exemplo incitarer? Quod attinet ad dilatationis rationem intrasarcolemmatosi axis cylindrici, pallidas lineas paribus intervallis ab axi longa musculorum fibrae distantes ducit, ramos in hoc processu non dimittit, ut cum quisque ramulus nervorum fasciculi in sarcolemma eo loco intraret, quo distincta contoura intermisit, non in pallidum filum perspatium aliquod extra sarcolemma procederet et dilaberetur, in interiore parte rectam lineam a sectione longa pari intervallo distantem formaret, et ceteroquin eam formam indueret, quae jam descripta est. Quod denique attinet ad situm axis cylindrici h. e. supra limitationem transversam, intra igitur limitationem transversam et contractilem intrasarcolemmatosam musculorum substantiam, sive ab ea inclusi, ex ea re, quod dilatationis loco nunquam limitatio transversa, cerni poterat, dextera autem parte et sinistra insignis erat, colligi posse arbitror, axem cylindricum inter sarcolemma et substantiam transverse distinctam se collocare. Nam cum ne hic quidem in exemplum inciderim, quod meae sententiae officeret, nihil est, cur non in eam discedam. Sine dubio physiologice haec contactus ratio sufficit, ut directe neque per distantiam nervorum irritatio in contractilem musculorum fibrarum substantiam recipiatur.

Nervorum terminationes musculorum integrorum.

Quatenus chemica actio in musculorum fibras, in specie in nervos earum vim exerceat, experturus etiam ex integris praeparatis, ubi chemica actio non admittitur, intrasarcolemmatosum nervorum terminationis apparatum observare studui. Diu frustra oculos intendi; quamquam eundem musculum subcutaneum pectoris minimae ranae (1″ ab ore ad anum longae) cautissime praeparavi et saccharo diluto et commoditatis causa et ne aqua dest. noceret, in vitro objecti tractavi, difficile erat purum locum invenire. Penicillus adhiberi non poterat, quamquam satis appendicum erat, id quod aspectui officit. Praeterea musculorum fibrae graphicam in aspectu effecerunt delectationem, neque artificiosa separatione acus auxilio tempus perdere volui, et quod putabam aërem pellucitati fibrarum nocituram esse (observavi in conclavi 15° C. mediae temp.), et quod totum aspectum delere nolui. Postquam diu multumque quaesivi, purum locum deprehendi, ubi musculorum fibrae non ad libitum se decussabant, sed aequaliter juxta collocatae erant, quamquam talis locus brevissimus et angustissimus est. Sed non solum aequalitas musculorum fibrarum, sed etiam texturae fibrosae reticulum et quae alias nunquam desunt, capillaria arteriosa in tribus praeparatis non aderant. Vehementer gavisus sum, quod hic multo etiam pulchrius quam in praeparatis chemice tractatis imaginem descriptam

de condicione nervorum extra sarcolemma observabam. Ramus a nervorum fasciculo ad sarcolemma accessit, cum theca Schwanniana duplici contoura instructa in sarcolemma transiit, per idem axis cylindricus pergressus est ut in lineae formam pallidissime et ut tenuis limes paribus intervallis ab axi longa musculi fibrae, sed proxime ejus marginem procederet. Nervorum apparatus nullos ramos dimisit ad diametrum transversam musculorum fibrae, quae integra ea quoque re insignis erat, quod musculorum nuclei molesti non antea cernebantur, quam acidum e. g. acet. adderetur. Hic tenuis limes transversam limitationem texit, cum proxime eum discreparet, subtilissime granulosus erat, lumen male frangebat, corpuscula habebat nucleosa sive gemmosa. Membrana velans aderat, sed ea erat figura, ut formae altero fine acutiores erant quam altero. Nucleum sive nucleos reperire non poteram, formae illae rotundae subtiliter granulosae erant aeque atque axis cylindricus, cui adeo aequaliter adhaerebant ut pro partibus ei propriis haberi deberent. Tales lineae duae per musculorum fibram procedebant, secundae tamen nervum intrantem reperire non poteram, cum in superiore et inferiore parte musculorum fibrae transverse impositae essent.

Haec fere habui, quae de observationibus microscopicis, quas ipse institui, communicarem.

Explicatio figurarum.

Fig. I. Musculi subcutanei pectoris fibra ranae esculentae, 2.5″ ab ore ad anum longae, acido nitr. tractata (gtt. 2 ad 20 Cbcm. aq. dest.). Imago obliqua. Nervi fasciculus finalis non totus depictus est.

Fig. II. Musculi subcutanei pectoris fibra ranae esculentae, 1″ ab ore ad anum longae, acido muriat. tractata (gtt. 2 ad 20 Cbcm. aq. dest.) Imago obliqua et recta. Nervi fascicosi finalis pars tantum aliqua depicta est.

Fig. III. Integra musculi subcutanei pectoris fibra ranae esculentae (1″ ab ore ad anum longae) saccharo diluto tractata. Imago obliqua. Ramus quoque nervi fasciculi finalis depictus est.

Omnes figurae quingenties auctae sunt. Litteris in omnibus iisdem usus sum:

A = intrasarcolemmatosus axis cylindricus;

E = forma gemmae finalis similis;

K = Musculi corpusculum;

k = Axis cylindrici corpusculum;

M = Sarcolemma duplici contoura instructum;

N = Ramus fasciculi nervi extrasarcolemmatosus;

P = Locus, quo ramus fasciculi nervi sarcolemma perforat; simul etiam transitus neurilemmatis in sarcolemma significatus est;

S = Schwannia duplici contoura instructa theca;

Sch = Schwannius nervi theca nucleus.

n = nucleoli musculorum corpusculi.

VITA.

Natus sum, Ferdinandus Ludovicus Linnert, fidei addictus evangelicae, in Saxoniae provinciae oppido, cui nomen est Tennstedt, anno h. s. XXXVI die VIII mens. Jan. patre Carolo, matre Dorothea e gente Koehleriana, quos adhuc vivos pio gratoque animo veneror. Primis literarum elementis imbutus gymnasia Islebiae et Halae frequentavi. Post novem annos cum maturitatis testimonio dimissus me contuli auctumno ann. LIX Halam, ubi a rectore magnifico ill. Erdmann civium academicorum numero adscriptus atque medicinae studiosis a decano spectabili ill. Volkmann adscriptus sum. Unum post semestre in almam literarum universitatem Gryphicam transmigravi et ab ill. de Feilitzsch, rectore magnifico receptus apud ill. Bardeleben medicorum ordinis decanum spectatilem nomen professus sum. Eam universitatem per septem semestria frequentavi.

Per quadriennium audivi disserentes

Halae:

Ill. Vogel: de encyclopaedia et methodologia medicinae; ill. Erdmann: de logice; ill. Girard: de mineralogia; ill. Knoblauch: de physice experimentali; ill. Volkmann: de anatomia universa corporis humani, idem mihi dux fuit in exercitationibus cadavera rite dissecandis; cel. Welker: de anatomia organorum sensuum.

Gryphiae:

Ill. George: de psychologia; ill. Muenter: de botanice, de zoologia, eundem secutus sum in excursionibus botanicis; ill. de Feilitzsch: de physice; ill. Limpricht: de chemia et anorganica et organica; idem mihi dux fuit in laboratorio chemico; exp. Schwanert: de chemia pharmaceutica; ill. Budge: de osteologia, syndesmologia, splanchnologia, de anatomia organorum sensuum, de physiologia, de embryologia, de arte cadavera rite dissecandi; ill. Schultze: de angiologia et neurologia, de anatomia comparata; ill. Laurer: de materia medica, de arte rite alligandi; ill. Ziemssen: de auscultatione et percussione, de morbis syphiliticis, de pathologia et therapia generali atque exanthemathum acutorum; ill. Grohe: de anatomia pathologica gen. et spec., idem mihi dux fuit in cursu anatomiae patholog.; exp. Schirmer: de ophthalmiatrice, idem speculi ocularis usum mihi tradidit; exp. Haeckermann: de medicina forensi; exp. Hertz: dux mihi fuit in exercitationibus de anatomia histologica; spect. Pernice: de obstetricia arte, de morbis mulierum; ill. Ruehle: de pathologia et therapia spec., de psychiatrice; magnif. Bardeleben: de chirurgia gen. et spec., de akiurgia, de herniis, de fracturis, de luxationibus; praeterea idem mihi dux fuit in operationibus chirurgicis in cadaveribus instituendis.

In clinicis mihi duces fuerunt magnif. Bardeleben, spect. Pernice, Ruehle viri illustrissimi.

Quibus viris omnibus, optime de me meritis, summas ago gratias semperque habebo.

THESES.

I.

Alkalescentia sanguinis natura prohiberi, quominus stomachus acido stomachi sacco se ipse concoquat.

II.

Sensibiles nervi resecti ad integrum regenerari possunt, motorici nervi resecti non item.

III.

Irritatio mammae est artificiosum abortus remedium theoreticum, non practicum.

Fig. III.

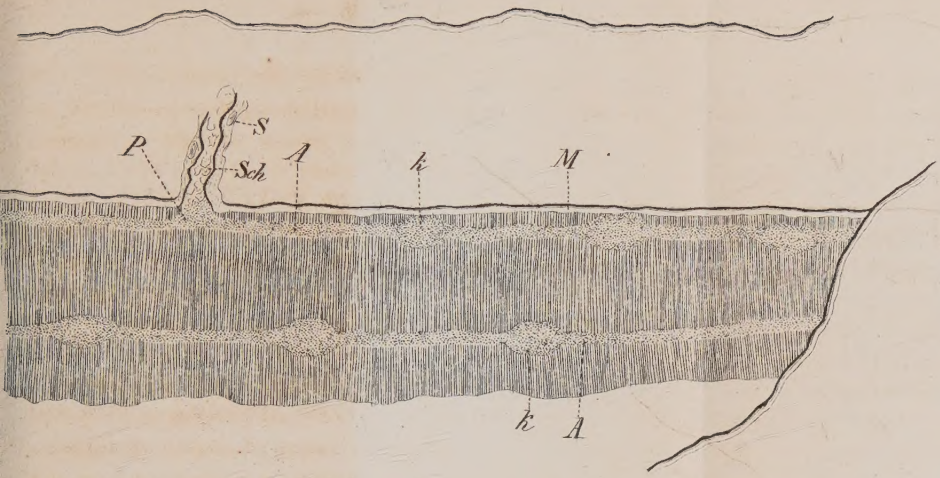

Fig. II.
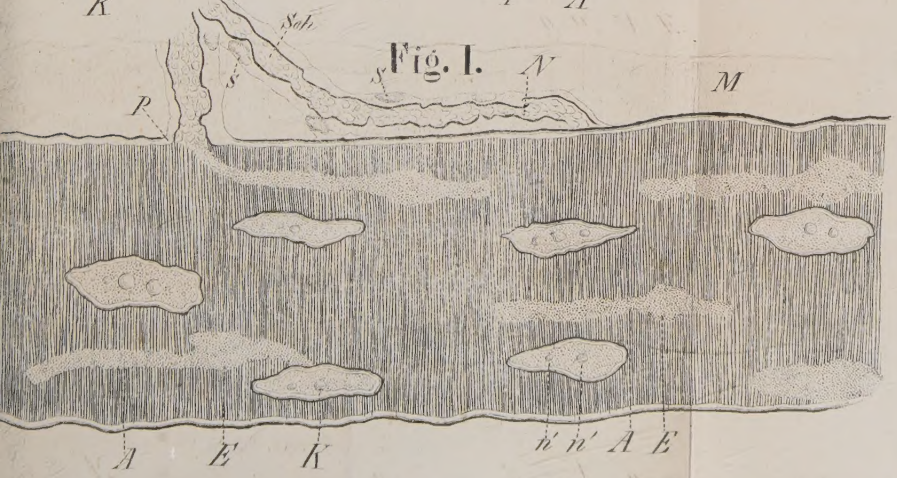
Fig. I.